

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	布施 英孝	学籍番号	0634057
論 文 題 目	体幹の屈曲による流体力変化を用いた高機動水中ロボットの設計		
<p>要 旨</p> <p>海上の移動、海中における資源調査などを行うため様々な水中ロボットが開発されてきた。AUV と呼ばれる自律型潜水艇は、自律での海中探査が可能である。人を搭乗させる必要が無いため、多くのセンサや大容量のバッテリーを搭載し、長時間の海中探査を行う事ができる。このロボットは無人であるため安全性が高く、人体の限界圧力などの制約が無いいため、深海の調査に使用されている。</p> <p>魚やウミヘビなどの、生物が持つ推進能力に注目した生物型水中ロボットの開発も多く行われている。水中生物はヒレや体を波状に変化させる波状推進によって推進力を発生させている。波状推進は、船舶などの行うスクルーによる推進と異なり、多関節による多自由度運動によって行われる。イルカの行う波状推進について着目した研究や、魚の三次元運動に着目した研究などがある。</p> <p>このように、水中における自律航行や推進能力についての研究は多い。しかし、水中における旋回能力などの機動力について研究しているロボットは少ない。船や潜水艦などの水中、水上輸送機は、後部にある舵を曲げる事によって旋回を行う。しかし、ペンギンなどの水中生物は後部だけでなく、自らの体を屈曲させることによって旋回半径の小さい旋回を行う。水中における旋回運動を行う場合、体幹の前部だけでなく後部も屈曲させたほうが、高い旋回能力を持つと考えられる。</p> <p>本論文では、ペンギンの水中における高速旋回能力をヒントに、高機動水中ロボットの設計を行う。流体中では、流体の粘性によるせん断力や圧力等の力が働く。そのため、流体中の運動方程式は、ナビエ・ストークス方程式と呼ばれる複雑な二階偏微分方程式となり、解を得ることが容易ではない。しかし近年、計算機を用いて、ナビエ・ストークス方程式を近似的に解く、数値流体解析(CFD)手法が開発された。これによって、流体中における抗力などの流体力を計算する事が可能となった。本研究では、数値流体解析手法を用いて、体幹の前部と後部の屈曲によって高い機動性を発揮する水中ロボットの設計を行い、実機による検証も交えて体幹屈曲による旋回運動の有効性について検討する。</p>			